УДК 581.132.491.5

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ПОСАДКИ

Ф.Н.АГАЕВ, А.Г.ЭЙВАЗОВ, Р.А.АББАСОВ,
Научно-исследовательский институт овощеводства МСХА

В статье отражены результаты исследований влияния схемы посадки на фотосинтетическую способность сортов картофеля. Выявлено, что в зависимости от схемы посадки у различных сортов картофеля, ход динамики роста площади листьев, накопления общей сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза и фотосинтетического потенциала заметно не отличаются, так как и у среднеспелого сорта Севиндж и среднепозднеспелого сорта Амири-600 максимальная величина исследуемых показателей отмечается во время массового цветения-интенсивного роста клубней картофеля. Затем с отмиранием надземной массы растений у обоих сортов резко снижается величина площади листьев, чистой продуктивности фотосинтеза и общая сухая биомасса. А также отмечено, что среди исследуемых схем посадки наилучшим оказались для среднеспелого сорта Севиндж схемы 70х25 и 70х30 см, а для среднепозднеспелого сорта Амири-600 схема 70х25 см - именно в этих схемах растения обеих сортов картофеля хорошо развиваются и дают высокий урожай.

Ключевые слова: *схемы посадки, фотосинтетическая способность, динамика площади листьев, общая сухая биомасса, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал.*

Для разработки соответствующей агротехники выращивания необходимо хорошее знание биологии растения и особенностей физиолого-биохимических отправлений организма. Это приобретает особое значение для растений картофеля, физиология и биохимия которого существенно отличаются от других сельскохозяйственных растений, что обуславливается, в первую очередь, вегетативным способом размножения этой культуры и особенностями ее отношения к некоторым факторам внешней среды.

Авторы большинства работ, посвященных изучению фотосинтетической деятельности картофеля считают, что главным фактором определяющим уровень продуктивности являются: а) чистая продуктивность фотосинтеза; б) прирост общей сухой биомассы; в) рост площади листьев и г) фотосинтетический потенциал. Фотосинтетический потенциал (ФП) считается как производное площади листовой поверхности на основе усвоения энергии солнечной радиации [3, с.44; 4, с.51-52; 8, с.80-85, 111-125]. Чистая продуктивность фотосинтеза представляет собой весовое количество общей сухой биомассы, накапливаемой за сутки, в расчете на 1 м^2 листьев [8, с.111]. Поэтому оптимальная величина площади листьев и динамика ее формирования имеет огромное значение в продуктивности клубней картофеля. С другой стороны, для получения высоких урожаев картофеля также необходимо знать и управлять ходом динамики прироста надземной сухой биомассы, что представляет важное значение в жизни растений [1;5]. По мнению М.К.Каюмова, для получения программированных урожаев у растений надо постараться найти оптимальное соответствие между величиной накопления сухой биомассы, прироста листовой поверхности и фотосинтетического потенциала [5, с.24-25].

Материалы и методы исследования. Нами в условиях серобурых почв Апшерона Азербайджанской Республики (на опытном участке подсобно-экспериментального хозяйства НИИ Овощеводства) изучены сорта картофеля Севиндж (среднеспелый) и Амири-600 (среднепозднеспелый) в зависимости от схемы посадки. В опыте были использованы следующие варианты:

Схемы посадки клубней картофеля

1. 70х20 см число растений на га -60.000
2. 70х25 см число растений на га -55.000
3. 70х30 см число растенийна га -47.000

По всем вариантам были внесены 20 т навоза + $N_{80}P_{60}K_{60}$ (в расчете действующего вещества). Площадь учетной делянки 120 м^2. Повторность опыта двухкратная. Использованы: азот в виде аммиачной селитры, фосфор-гранулированного суперфосфата и калий-сильвинита.

Растительные пробы отбирали в утренние часы с момента появления 5-6-го настоящего листа через каждые 13-15 дней.

Значение площади листьев определили портативным аппаратом LI-3000 C. Полученные цифры по одному растению пересчитывали на м^2/га, учитывая количество растений на 1 га посева в каждом варианте.

ФП растений вычисляли по методике, предложенной А.А.Ничипоровичем, А.Е.Строгоновой, С.Н.Чморой, М.П.Власовой (1961) [7].

Изучение ЧПФ было проведено по методике, составленной на основании работ А.Н.Бегишева (1953) [2] и А.Н.Ничипоровича (1973) [6]. Сущность метода состоит в том, чтобы определить прирост сухой массы урожая растений за определенный период времени в расчете на единицу листовой поверхности в одни сутки.

ЧПФ рассчитывали по следующей формуле:

$$ЧПФ = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2)1/2n}$$

где B_1 и B_2-сухой вес пробы в начале и конце учетного периода; L_1 и L_2-площадь листьев пробы в начале и конце учетного периода; n-число дней в учетном промежутке времени.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования показывают, что схемы посадки клубней картофеля оказывают заметное влияние на динамику роста площади листьев среднеспелого сорта Севиндж и среднепозднеспелого сорта Амири-600 (табл. 1). Наименьшее значение этого показателя в обеих сортах отмечается в начале мая-во время бутонизации во всех вариантах. А максимальная величина площади листьев приходится на период интенсивного роста клубней картофеля (07.06). После этого с отмиранием ботвы у сортов картофеля площадь листьев резко снижается. Надо отметить, что величина площади листьев у сорта Амири-600 почти за весь период вегетации была выше, чем у сорта Севиндж это объясняется большой кустистостью и облиственностью среднепоздне-спелого сорта по сравнению со среднеспелым.

Как видно из данных, представленных в таблице 1 по величине площади листьев отличается в общих сортах первый вариант, где растения размещены по схеме 70x20 см - это объясняется тем, что в этой схеме посадки растения картофеля на достаточно высоком уровне обеспечены питательными веществами, в результате чего облиственность улучшалась, рост и развитие растений ускорялись.

ФП у сортов картофеля в онтогенеза по всем изученным вариантам характеризуется двухвершинной кривой в фазе бутонизации (10.05) и в период технической спелости клубней (22-28.06), однако сортовые различия проявляются только в величинах исследуемого показателя. Следует отметить, что во все периоды вегетации величина ФП у сорта Амири-600 во всех вариантах превосходит сорт Севиндж, по-видимому, это связано с высокой облиственностью и ростом среднепозднеспелого сорта.

Таблица 1.

Динамика роста площади листьев и изменчивость фотосинтетического потенциала в онтогенезе у сортов картофеля в зависимости от схемы посадки

Варианты		Месяцы						
		апрель	май		июнь			За вегетацию г.
		20	10	23	07	22	28	
Севиндж								
1	а	6,6	6,1	7,2	29,0	10,3	-	-
	б	102,1	177,1	86,9	271,5	294,5	-	882,1
2	а	4,5	4,6	6,1	21,0	10,4	-	-
	б	70,2	91,0	69,5	203,4	295,3	-	729,4
3	а	5,6	4,5	5,9	13,9	7,7	-	-
	б	87,0	101,3	67,8	148,8	208,9	-	613,8
Амири-600								
1	а	9,0	8,4	9,2	28,8	-	21,7	-
	б	120,9	173,0	113,8	284,4		530,1	1722,2
2	а	8,1	7,4	8,6	26,7	-	16,9	-
	б	109,9	155,6	104,1	265,1		457,8	1092,5
3	а	6,9	5,0	6,2	18,3	-	7,3	-
	б	92,6	118,0	72,6	184,0		269,0	736,2

а-площадь листьев, тыс.м^2/га

б-фотосинтетический потенциал, тыс.м^2. сутки/га

Результаты исследования по динамике накопления общей сухой биомассы и изменчивости чистой продуктивности фотосинтеза в онтогенезе у сортов картофеля в зависимости от схемы посадки представлены в таблице 2. Как видно из данных табл. 2, накопление общей сухой биомассы в начале вегетации (20.04) у обоих сортов во всех вариантах незначительное, затем темп его резко усиливается, достигает максимума в периоде интенсивного роста клубней (07.06), затем во всех вариантах величина общей сухой биомассы заметно снижается. Надо отметить, что величина общей сухой биомассы во всех вариантах была более высокая у среднепозднеспелого сорта Амири-600. В этом отношении среднеспелый сорт Севиндж уступает сорту Амири-600 во все периоды вегетации, кроме фазы образования 5-6 настоящих листьев (20.04).

Из материала табл.2 видно, что ЧПФ значительно варьирует по сортам и вариантам. В начале вегетации, т.е. во время образования 5-6 настоящих листьев величина ЧПФ у сорта Севиндж, по сравнению с сортом Амири-600, бывает сравнительно высокая, с ростом и развитием растений среднепозднеспелый сорт Амири-600 по этому показательно превосходят среднеспелый сорт Севиндж. Это явление объясняется тем, что среднеспелый сорт Севиндж характеризуется меньшей облиственностью и низким ростом по сравнению со среднепоздним сортом Амири-600. Наиболее высокую ЧПФ имели у обоих сортов вариант площади питания 70х20 см.

Следует отметить, что высокая максимальная площадь листьев и ФП во всех вариантах в период интенсивного роста клубней вызывает снижение ЧПФ. Однако более мощное развитие рабочих органов (особенно листьев) фотосинтеза позволяет получать высокий урожай клубней и обеспечивает большую эффективность использования падающей на посев фотосинтетический активной радиации, несмотря на пониженный показатель ЧПФ.

Таблица 2.

Динамика накопления общей сухой биомассы и изменчивость чистой продуктивности фотосинтеза в онтогенезе у сортов картофеля в зависимости от схемы посадки

Варианты		Месяцы					
		апрель	май		июнь		
		20	10	23	07	22	28
Севиндж							
1	а	2,63	7,79	20,33	22,93	12,39	-
	б	1,23	4,06	14,44	0,96	- 3,83	-
2	а	3,10	11,11	20,04	18,07	15,91	-
	б	2,10	8,81	12,85	0,92	-3,33	-
3	а	1,82	10,51	12,45	25,88	15,61	-
	б	0,69	8,58	12,85	5,65	2,13	-
Амири-600							
1	а	2,33	9,62	40,99	45,74	-	38,50
	б	0,80	4,22	27,72	2,31	-	-2,95
2	а	1,74	13,76	31,50	46,86	-	41,41
	б	0,66	7,73	17,04	3,74	-	1,50
3	а	1,0	12,22	20,22	33,07	-	31,41
	б	0,45	9,51	17,02	7,54	-	2,27

а-общая сухая биомасса, ц/га

б-ФХМ, г/м^2. сутки

Выводы. На основе проведенных исследований можно прийти к следующим выводам:

1. Выявлено, что в зависимости от схемы посадки у различных сортов картофеля ход динамики роста площади листьев, накопления общей сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза и фотосинтетического потенциала заметно не отличаются, так как и у среднеспелого сорта Севиндж и среднепозднеспелого сорта Амири-600 максимальная величина исследуемых показателей (кроме фотосинтетического потенциала) отмечается во время массового цветения-интенсивного роста клубней картофеля. А наивысшая величина фотосинтетического потенциала у обоих сортов

наблюдается в период технической спелости клубней картофеля.

2. Отмечено, что среди исследуемых схем посадки наилучшим оказались для среднеспелого сорта Севиндж схемы 70х25 и 70х30 см, а для среднепозднеспелого сорта Амири-600 схема 70х25 см, именно в этих схемах растения обоих сортов картофеля хорошо развиваются и дают высокий урожай.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Дж.А. Питание овощных культур с минеральными элементами и физиология урожая (на азерб.языке). Баку: Азернешр, 1981, 92 с. 2. Бегишев А.Н. Работа листьев разных сельскохозяйственных растений в полевых условиях. // Тр. Ин-та физиологии раст. АН ССР, 1953, т.8, вып.1, с.229-269. 3. Беденко В.П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на Юго-востоке Казахстана. Алма-Ата: «Наука» Каз. ССР, 1980, 224 с. 4. Вечер А.С., Гончарик М.Н. Физиология и биохимия картофеля. Минск: «Наука и Техника», 1973, 264 с. 5. Каюмов М.К. Агротехнические особенности программирования урожайности полевых культур. Автореф. докт.дисс. Нальчик, 1985, 42 с. 6. Ничипорович А.А. Основа фотосинтетической продуктивности растений. //Современные проблемы фотосинтезы. М., 1973, с.17-43. 7. Ничипорович А.А., Строгонова А.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: АН СССР, 1961, 133 с. 8. Юсифов М.А. Физиология арбуза (на азерб.языке). Баку: NUR-A, 2004, 216 с.

Əkin sxemindən asılı olaraq kartof bitkisinin fotosintetik qabiliyyəti

F.N.Ağayev, Ə.Q.Eyvazov, R.Ə.Abbasov

Məqalədə kartof sortlarının fotosintetik qabiliyyətinə əkin sxemlərinin təsiri üzrə tədqiqatın nəticələri əks etdirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, əkin sxemlərindən asılı olaraq kartofun müxtəlif sortlarında yarpaq sahəsinin artımı, ümumi quru biokütlənin toplanması, fotosintezin xalis məhsuldarlığının və fotosintetik potensialın dinamikasının gedişi bir-birindən hiss ediləcək dərəcədə fərqlənmir. Belə ki, ortatezyetişən Sevinc və ortagecyetişən Əmiri-600 sortunda tədqiq edilən göstəricilərin maksimal qiyməti kütləvi çiçəkləmə – kartof yumrularının intensiv böyüməsi dövründə qeyd edilir. Sonra hər iki sortda yerüstü hissənin "ölməsi" ilə əlaqədar yarpaq sahəsinin, fotosintezin xalis məhsuldarlığının və ümumi quru biokütlənin miqdarı kəskin şəkildə azalır. Həmçinin qeyd edilmişdir ki, tədqiq edilən əkin sxemləri arasında ortatezyetişən Sevinc sortu üçün ən yaxşı 70x25 və 70x30 sm əkin sxemləri, ortagecyetişən Əmiri-600 sortu üçün isə 70x25 sm əkin sxemi olmuşdur. Məhz bu sxemlərdə kartof sortları yaxşı inkişaf edir və yüksək məhsul verirlər.

Açar sözlər: *əkin sxemi, fotosintez qabiliyyəti, yarpaq səthinin dinamikası, ümumi quru biokütlə, fotosintezin təmiz məhsuldarlığı, fotosintez potensialı.*

Photosynthetic ability of potato plants depending on planting scheme

F.N.Agayev, A.G.Eyvazov, R.A.Abbasov

The article presents results of the researches on influence of the planting scheme to photosynthetic ability of potato types. It is defined that depending on the planting scheme for various potato types the course of dynamics of the leaf area growth, the general dry biomass accumulation (DAP, net productivity of photosynthesis and photosynthetic potential considerably don't differ, as for the mid-ripen type "Sevinj" and mid-ripen type "Amiri-600" the maximum size of the studied indicators is seen during mass blossoming - the intensive growth of potato tubers. Then, with dying-off of top in both types the size of the leaf area growth, the net productivity of photosynthesis and general dry biomass sharply decreases.

Also it is noted that among the studied planting schemes best of all for the mid-ripen type "Sevinj", were the schemes 70x25 and 70x30 cm, and for the mid-ripen "Amiri-600" type, was the scheme of 70x25 cm, and just in these schemes the both types potatoes well develop and give bigger yields.

Keywords: *planting schemes, photosynthetic ability, dynamics of the leaf area growth, general dry biomass, net productivity of photosynthesis, photosynthetic potential.*